

DERWENT-ACC-NO: 1999-545630

DERWENT-WEEK: 199946

COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Exhaust gas recirculation
EGR cooler for internal
combustion engine

PATENT-ASSIGNEE: TSUCHIYA SEISAKUSHO KK[TSUA]

PRIORITY-DATA: 1998JP-0040898 (February 24, 1998)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	
LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
JP 11237192 A		August 31, 1999
N/A	000	F28D 007/10

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR
APPL-NO	APPL-DATE
JP 11237192A	N/A
1998JP-0040898	February 24, 1998

INT-CL (IPC): F02M025/07, F28D007/10 ,
F28F009/00

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 11237192A

BASIC-ABSTRACT:

NOVELTY - An end plate (6) at each end of a cooler main body (5) forms a cylindrical section (6a) press fitted by the cooler main body end, and a flanged end (6b) having an edge (6c) welded to the

edge (3d) of the cap (3).

The cylindrical portion (3b) of the cap press fits the outer periphery of the end plate cylindrical section.

DETAILED DESCRIPTION - Both ends of a heat exchange tube (7) are joined to mounting holes of the end plates. Exhaust gas circulates inside each tube.

The cap forms a gas entrance and a gas exit. The cooler main body has cooling water entrance and exit, and is joined to the end plates and the tubes by brazing.

USE - For internal combustion engine.

ADVANTAGE - Reduces cost for attaching cap to cooler main body end regardless of type of cooler main body used. Reduces heat influence on cooler main body, hence simplifying cap welding to cooler main body without leaving e.g. weld holes.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows the partial cross sectional view of the cooler.

Cap 3

Cylindrical portion 3b

Edge 3d

Cooler main body 5

End plate 6

Cylindrical section 6a

Flanged end 6b

Edge 6c

Heat exchange tube 7

CHOSEN-DRAWING: Dwg. 3/6

TITLE-TERMS: EXHAUST GAS RECIRCULATE EGR COOLING
INTERNAL COMBUST ENGINE

DERWENT-CLASS: Q53 Q78

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1999-404800

(51) Int.Cl.⁶ 識別記号

F 28 D 7/10	
F 02 M 25/07	5 8 0
F 28 F 9/00	3 3 1

F I F 28 D 7/10 Z
F 02 M 25/07 5 8 0 E
F 28 F 9/00 3 3 1

審査請求 未請求 請求項の数3 OL (全6頁)

(21)出願番号 特願平10-40898

(22)出願日 平成10年(1998)2月24日

(71)出願人 000151209
株式会社テネックス
東京都豊島区南池袋3丁目13番5号(72)発明者 須田 恵二
埼玉県川越市笠幡3803-1(72)発明者 桜井 智久
埼玉県富士見市羽沢1-29-17-103

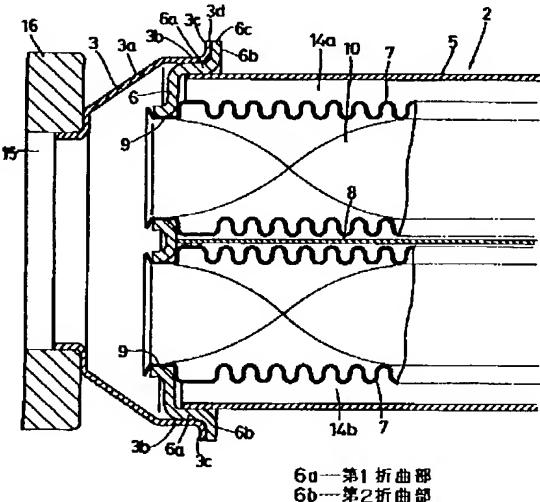
(74)代理人 弁理士 志賀 富士弥 (外3名)

(54)【発明の名称】 内燃機関のEGRガスクーラ

(57)【要約】

【課題】 クーラエレメント2の共用化を図るとともに、溶接による穴空き等の不具合を防止する。

【解決手段】 クーラエレメント2は、筒状をなすボディ5と、ボディ5の両端をそれぞれ閉塞する端板6、6と、両端がそれぞれ端板6に接続された4本の熱交換チューブ7と、ボディ5内にUターン形状の冷却水流路を構成するように配設された仕切板8、とから構成されており、予めローフィーにより一体化される。クーラエレメント2の入口側および出口側の端部にそれぞれ溶接されるキャップ状部材3は、筒状部3bを有し、この筒状部3bが、端板6の第1折曲部6aの外周面に嵌合している。筒状部3bのさらに先端側に、外周側へ折曲された折曲部3cが設けられており、第2折曲部6bの先端縁6cと折曲部3cの先端縁3dとが、全周に亘って互いに溶接されている。



1

2

【特許請求の範囲】

【請求項1】 内部に冷却水を通流させるように側面に冷却水入口および冷却水出口が設けられた筒状のボディと、このボディの両端をそれぞれ閉塞する端板と、上記ボディ内に配設され、かつ両端がそれぞれ上記端板の取付孔に接続されるとともに、内部に排気ガスが通流する複数の熱交換チューブと、上記ボディの両端にそれぞれ接続され、かつガス入口およびガス出口をそれぞれ構成する入口側および出口側のキャップ状部材と、を備え、上記ボディと上記端板と上記熱交換チューブとが、予めクーラエレメントとしてロ一付けにより一体化されるとともに、このクーラエレメントの両端に、上記キャップ状部材が溶接により固定されてなる内燃機関のEGRガスクーラにおいて、上記端板は、その外周部を筒状に折曲してなる第1折曲部を有し、この第1折曲部が上記ボディの端部外周に嵌合しているとともに、この第1折曲部のさらに先端側が、第2折曲部として外周側へ折曲されており、上記キャップ状部材の筒状をなす開口部が上記第1折曲部の外周面に嵌合しているとともに、該開口部の先端縁が上記第2折曲部に溶接されていることを特徴とする内燃機関のEGRガスクーラ。

【請求項2】 上記キャップ状部材の筒状をなす開口部の先端部に、上記第2折曲部に沿って外周側へ折曲された折曲部が形成されており、この折曲部と上記第2折曲部の互いに隣接した先端縁同士が溶接されていることを特徴とする請求項1記載の内燃機関のEGRガスクーラ。

【請求項3】 上記キャップ状部材の筒状をなす開口部の先端縁が、上記第2折曲部の側面に突き当てられており、この開口部先端縁と第2折曲部側面とが溶接されていることを特徴とする請求項1記載の内燃機関のEGRガスクーラ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、内燃機関の排気還流装置において、EGRガス（還流排気ガス）を冷却水によって冷却するEGRガスクーラに関する。

【0002】

【従来の技術】内燃機関から排出される窒素酸化物を抑制するために、内燃機関から排出された排気ガスの一部を、吸気系に還流するようにした排気還流装置が従来から広く用いられている。この排気還流装置においては、一般に、排気系から取り出した高温の排気ガスを、特に冷却することなく、そのまま吸気系へ導入する構成となっているが、排気系から取り出された排気ガスは非常に高温であり、ガスそのものが膨張しているため、十分な量のEGRガスを導入しようとすると、内燃機関の体積効率が低下し、出力の低下や燃費の悪化を招来する。

【0003】そこで、EGRガスを冷却水の循環によっ

て冷却するEGRガスクーラが提案されており、一部で実用に供されている。

【0004】図6は、多管式の構造を採用した従来のEGRガスクーラの一構成例を示すもので、筒状のボディ31の内部に、側面の冷却水入口32および冷却水出口33を介して冷却水が通流するようになっており、かつこのボディ31内に、複数本の熱交換チューブ34が配設されている。各熱交換チューブ34は、ボディ31の両端をそれぞれ閉塞する一対の端板35に端部が接続されており、かつこれらの熱交換チューブ34の内部に排気ガスを導入するために、上記ボディ31の両端に、それぞれガス入口およびガス出口となるキャップ状部材36が固定されている。従って、EGRガスとなる排気ガスは、複数本の熱交換チューブ34内を並列に流れ、その周囲を囲む冷却水によって冷却されることになる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】このような多管式のEGRガスクーラは、一般には、ロ一付け、特に炉内で全体を加熱して各部を同時にロ一付けする炉内ロ一付けの手法によって製造される。しかし、内燃機関の排気系から吸気系へ至るEGRガス配管のレイアウト等は、内燃機関や車種毎によって異なるものとなり、その結果、キャップ状部材36の形状も実際には多様なものが要求されるので、キャップ状部材36までも含めて炉内ロ一付けすることは、非常に作業効率が悪い。また、キャップ状部材36に、排気管が一体化されるような場合には、キャップ状部材36全体の寸法が大きなものとなるので、炉内ロ一付けが困難となる。

【0006】一方、このような問題を回避するために、キャップ状部材36のみを、後工程でもってボディ31両端に溶接することも可能ではあるが、ボディ31の板厚は比較的薄いので、溶接時に穴が空いてしまうなどの不具合が生じ易く、溶接作業の作業性が悪い、という問題がある。

【0007】

【課題を解決するための手段】そこで、この発明は、内部に冷却水を通流させるように側面に冷却水入口および冷却水出口が設けられた筒状のボディと、このボディの両端をそれぞれ閉塞する端板と、上記ボディ内に配設され、かつ両端がそれぞれ上記端板の取付孔に接続されるとともに、内部に排気ガスが通流する複数の熱交換チューブと、上記ボディの両端にそれぞれ接続され、かつガス入口およびガス出口をそれぞれ構成する入口側および出口側のキャップ状部材と、を備え、上記ボディと上記端板と上記熱交換チューブとが、予めクーラエレメントとしてロ一付けにより一体化されるとともに、このクーラエレメントの両端に、上記キャップ状部材が溶接により固定されてなる内燃機関のEGRガスクーラにおいて、上記端板は、その外周部を筒状に折曲してなる第1折曲部を有し、この第1折曲部が上記ボディの端部外

周に嵌合しているとともに、この第1折曲部のさらに先端側が、第2折曲部として外周側へ折曲されており、上記フランジ部材の筒状をなす開口部が上記第1折曲部の外周面に嵌合しているとともに、該開口部の先端縁が上記第2折曲部に溶接されていることを特徴としている。

【0008】すなわち、この発明では、ボディと端板と熱交換チューブとが、ロー付け、例えば炉内ロー付けによって、予めクーラエレメントとして一体化されている。そして、このロー付けされたクーラエレメントの両端に、それぞれキャップ状部材が溶接により固定されている。ここで、キャップ状部材は、筒状をなす開口部が端板の筒状の第1折曲部の上に嵌合するので、両者が確実に位置決めされ、溶接が容易となる。そして、端板の外周端縁が第2折曲部として外周側へ延びており、この端板の第2折曲部に対しキャップ状部材先端縁が溶接される。つまり、ボディに直接には溶接されず、しかもボディから外周側へ離れた位置で溶接が行われるので、ボディへの熱的影響は非常に少ない。

【0009】この請求項1の発明をさらに具体化した請求項2の発明では、上記キャップ状部材の筒状をなす開口部の先端部に、上記第2折曲部に沿って外周側へ折曲された折曲部が形成されており、この折曲部と上記第2折曲部の互いに隣接した先端縁同士が溶接されている。つまり、キャップ状部材の先端の折曲部と端板の第2折曲部は、いずれも外周側へ向って延びており、その先端縁同士が溶接される。これは、特に、キャップ状部材を薄板状のものとした場合に好適である。

【0010】また請求項3の発明では、上記キャップ状部材の筒状をなす開口部の先端縁が、上記第2折曲部の側面に突き当てられており、この開口部先端縁と第2折曲部側面とが溶接されている。これは、特に、キャップ状部材を鋳造品のような比較的厚肉のものとした場合に好適である。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、この発明の好ましい実施の形態を説明する。

【0012】図1は、この発明に係るEGRガスクーラ1の全体的構成を示す断面図、図2は側面図であり、図3は、その要部を示す断面図である。

【0013】このEGRガスクーラ1は、予めロー付けにより一体化される中央のクーラエレメント2と、このクーラエレメント2の入口側および出口側の端部にそれぞれ溶接される一対のキャップ状部材3、3と、に大別される。

【0014】上記クーラエレメント2は、断面略正方形の筒状をなすボディ5と、このボディ5の両端をそれぞれ閉塞する一対の端板6、6と、上記ボディ5内に収容され、かつ両端がそれぞれ端板6に接続された4本の熱交換チューブ7と、ボディ5内にUターン形状の冷却水流路を構成するように配設された仕切板8、とから大略

構成されている。

【0015】上記ボディ5は、例えば0.8mm程度の肉厚のステンレス製のものであり、その側面の互いに対向する位置に、冷却水入口11および冷却水出口12が設けられている。これらの冷却水入口11および冷却水出口12には、それぞれ冷却水用配管を接続するためのコネクタ13が、やはりロー付けにより固定されている。なお、上記冷却水入口11および冷却水出口12は、EGRガスの入口側となるボディ5の一端部に片寄った位置に形成されている。

【0016】上記端板6は、ボディ5よりも厚肉の例えば1.5mm程度の肉厚のステンレス板からなり、その4カ所に予め円形の取付孔9が開口形成されているとともに、外周部が第1折曲部6aとして筒状に折り曲げられており、この第1折曲部6aが上記ボディ5の端部の外周に嵌合し、この嵌合部でロー付けされている。また、図3に詳示するように、上記第1折曲部6aのさらに先端側部分が、第2折曲部6bとして外周側へ折曲されている。この第2折曲部6bは、端板6の全周に亘って一定の突出幅に形成されている。

【0017】熱交換チューブ7は、やはりステンレス製のものであり、非常に薄い例えば0.3mm程度の肉厚に構成されており、かつ表面積の増大のために、蛇腹状ないしはスパイラル状に凹凸を設けた形状をなしている。この熱交換チューブ7の両端は、図3に詳示するように、端板6の取付孔9を貫通し、かつ外側からかしめられているとともに、取付孔9開口縁に対しロー付けされている。また、この実施例では、熱交換効率の向上のために、熱交換チューブ7内に、帯状金属板を捩ってなるフィン10が固定されている。なお、このフィン10は、熱交換チューブ7の上流側部分のみに設けられている。

【0018】ボディ5内には、図2に示すように4本の熱交換チューブ7が配置されているが、ボディ5内の空間をそれぞれ熱交換チューブ7が2本づつ収容される2つの流路14a、14bに仕切るように、ボディ5中央部に熱交換チューブ7と平行に仕切板8が配設されている。この仕切板8は、両側縁がL字形に折り曲げられており、この部分でもって、ボディ5内壁面にロー付けされている。また、この仕切板8は、ボディ5の全長よりも短く、かつEGRガスの入口側となる一方の端板6に一端が当接した状態に配置されている。換言すれば、ボディ5のEGRガス出口側においては、仕切板8が存在せず、ボディ5内の2つの流路14a、14bが一体に連通している。これにより、ボディ5内には、冷却水入口11から冷却水出口12へと向かうUターン形状に連続した冷却水流路が構成されている。

【0019】上記のように構成されるクーラエレメント2は、前述したように、ロー付けによって一体化されている。このロー付けには、例えば、ニッケルロー付けが

用いられ、かつ各部材を治具により組み付けた状態として炉内で加熱する、いわゆる炉内ロ一付けによって組み立てられている。

【0020】これに対し、キャップ状部材3は、車種等に応じて種々の構成のものが必要であるので、ロ一付けにより一体化されたクーラエレメント2に、後工程でもって溶接されている。このキャップ状部材3は、ボディ5の端部を覆う角錐状をなし、中心部にガス入口もしくはガス出口となる单一の開口部15を備えている。図1に示した実施例では、キャップ状部材3の本体部分3aが薄肉のステンレス板からなり、この本体部分3aに対し、入口側のキャップ状部材3では、フランジ16が直接固定されており、また出口側のキャップ状部材3では、排気管17が接続され、該排気管17を介してフランジ18が固定されている。なお、これらのフランジ16や排気管17は、キャップ状部材3の本体部分3aに予め溶接されて一体化されている。

【0021】図3は、EGRガスの入口側のキャップ状部材3の詳細を示しているが、出口側についても基本的な構成は同一である。この図3に示すように、キャップ状部材3の開口部側には、適宜な長さで筒状部3bが形成されており、この筒状部3bが、上記端板6の第1折曲部6aの外周面に嵌合している。また、この筒状部3bのさらに先端側に、外周側へ折曲された折曲部3cが設けられている。つまり、この折曲部3cは、端板6の第2折曲部6bに沿って折れ曲がっており、かつ、第2折曲部6bの先端縁6cの位置と合致するように折曲部3cの突出幅が設定されている。そして、互いに隣接した状態となる第2折曲部6bの先端縁6cと上記折曲部3cの先端縁3dとが、全周に亘って互いに溶接されている。この溶接としては、例えばTIG溶接が用いられる。

【0022】このような実施例の構成によれば、キャップ状部材3が薄肉のボディ5ではなく、比較的厚肉の端板6に溶接され、しかも、ボディ5外周から離れた位置で溶接が行われるので、ボディ5に穴が空いたりする不具合がなく、溶接作業が容易となる。しかも、キャップ状部材3は、その筒状部3bが端板6の第1折曲部6aに嵌合することによって、クーラエレメント2への仮組付状態が保持されるので、溶接作業が一層容易となる。また、この実施例では、キャップ状部材3についても、その折曲部3cの先端縁3dが溶接されることから、金属板からなる比較的薄肉の構成とすることが可能である。

【0023】次に、図4は、キャップ状部材3の構成が異なる実施例を示している。なお、クーラエレメント2自体の構成は、前述した実施例と特に変わりはないが、この実施例では、熱交換チューブ7内にフィン10を備えていない。

【0024】この図4に示すキャップ状部材3は、本体

部分3eとフランジ3fとが一体に鋳造されているものであって、中心部にやはりガス入口もしくはガス出口となる单一の開口部15を備えている。そして、このキャップ状部材3の開口部側には、適宜な長さで筒状部3gが形成されており、この筒状部3gが、上記端板6の第1折曲部6aの外周面に嵌合している。この筒状部3gの先端縁3hは、端板6の第2折曲部6bの側面に突き当たっており、かつ上記先端縁3hと上記第2折曲部6b側面とが、例えばTIG溶接等によって互いに溶接されている。

【0025】この実施例の構成によれば、前述した実施例と同様に、キャップ状部材3が薄肉のボディ5ではなく、比較的厚肉の端板6に溶接され、しかも、ボディ5外周から離れた位置で溶接が行われるので、ボディ5に穴が空いたりする不具合がなく、溶接作業が容易となる。しかも、キャップ状部材3は、その筒状部3bが端板6の第1折曲部6aに嵌合することによって、クーラエレメント2への仮組付状態が保持されるので、溶接作業が一層容易となる。

【0026】また、この実施例のように鋳造からなるキャップ状部材3を用いる場合でも、前述した実施例のように金属板からなるキャップ状部材3を用いる場合でも、クーラエレメント2としては、同一の構成を採用することができるため、同一のクーラエレメント2に種々のキャップ状部材3を適宜組み合わせることができ、クーラエレメント2の汎用性が一層高いものとなる。

【0027】図5は、上記EGRガスクーラ1の内燃機関冷却水循環系における好ましいレイアウトの一例を示している。この図5において、21はシリンダーブロック側ウォータジャケット、22はシリンダーヘッド側ウォータジャケット、23はこれらのウォータジャケット21、22へ冷却水を送り込むためのウォータポンプ、24は冷却水の放熱を行うラジエータであって、上記シリンドラーヘッド側ウォータジャケット22からアウトレットチューブ25を介して高温冷却水が送り込まれ、かつ温度低下した冷却水がインレットチューブ26を介してウォータポンプ23側へ戻されるようになっている。また、ウォータポンプ23の上流には、低温時に図示せぬバイパス通路側へ流路を切り換える公知のサーモスタッフ27が介装されている。

【0028】また、シリンドラーブロック側ウォータジャケット21からサーモスタッフ27下流のサーモスタッフハウジング27aに至るヒータ通路28が設けられており、このヒータ通路28に、車室暖房用のヒータコア29が介装されている。そして、上記EGRガスクーラ1は、ヒータ通路28の中で、ヒータコア29の上流側に配置されている。なお、この実施例では、上記EGRガスクーラ1の上流側から分岐した流路にオイルクーラ30が介装されており、また、ヒータコア29とEGRガスクーラ1との間には、ヒータ不要時に高温冷却水をバ

イバスさせる切換バルブ29aが設けられている。

【0029】このようにヒータコア29の上流側にEGRガスクーラ1を配置すれば、EGRガスクーラ1において排気ガスから回収した熱量が、下流のヒータコア29へ供給される形となり、車室の暖房性能が向上とともに、排気熱の有効利用が図れる。

【0030】

【発明の効果】以上の説明で明らかなように、この発明に係る内燃機関のEGRガスクーラによれば、クーラエレメントをロー付けによって一体化し、これにキャップ状部材を溶接により取り付けているので、クーラエレメントを共用しつつ車種等に応じた適宜な構成のキャップ状部材を組み合わせることが可能となり、作業性の向上ならびにコストの低減が図れる。そして、その溶接の際に、筒状のボディに与える熱的影響が少なくなり、ボディに穴が空いたりする不具合を防止できるとともに、溶接作業が容易となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明に係るEGRガスクーラの全体的構成を示す断面図。

【図2】このEGRガスクーラの側面図。

【図3】要部の断面図。

【図4】異なる実施例を示す要部の断面図。

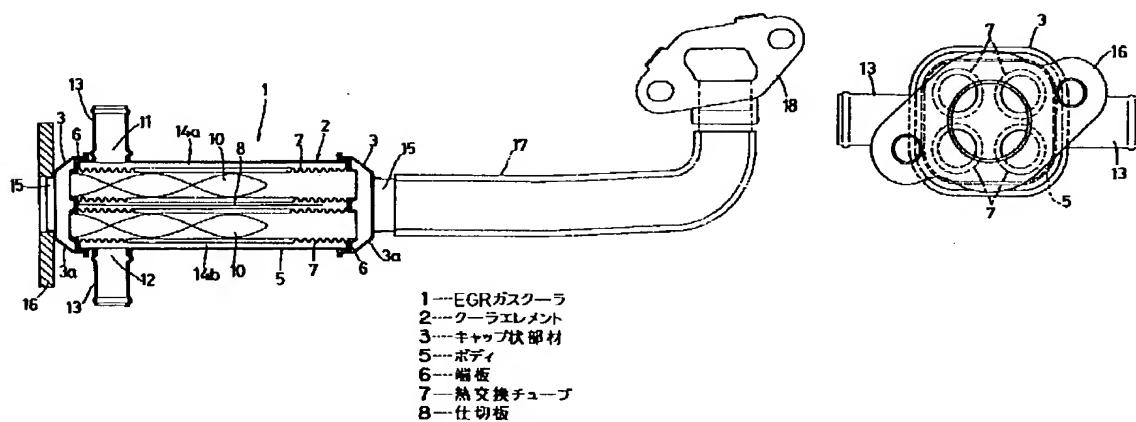
【図5】EGRガスクーラの内燃機関冷却水循環系におけるレイアウトを示す回路説明図。

【図6】従来のEGRガスクーラの一例を示す断面図。

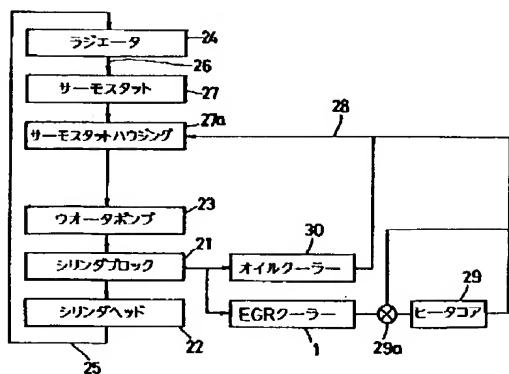
【符号の説明】

1…EGRガスクーラ
2…クーラエレメント
3…キャップ状部材
5…ボディ
6…端板
6a…第1折曲部
6b…第2折曲部
7…熱交換チューブ
8…仕切板

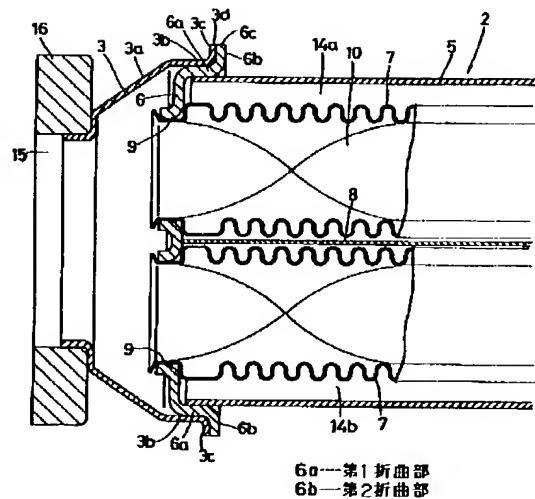
【図1】



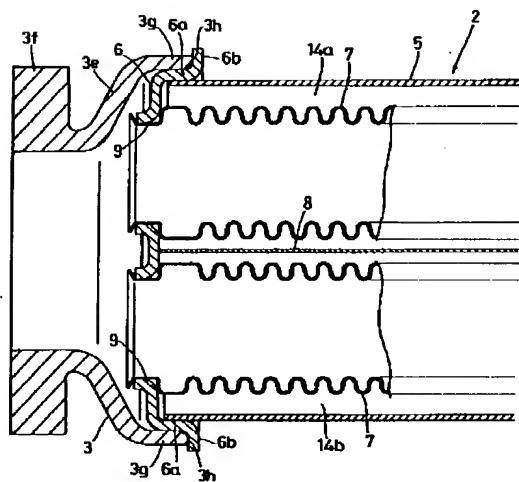
【図5】



【図3】



【図4】



【図6】

